

청각도우미를 위한 청각감성모델 개발

The Development of Hearing-Emotional Model for Ear-Helper

*최영임¹, 정성수¹, #이성준¹, 최인묵¹, 박연규¹, 강대임²

*Y. I. Choi¹, S. S. Jung¹, S. Lee¹(lsjun@kriss.re.kr), I. M. Choi¹, Y. K. Park¹, D. I. Kang²
¹한국표준과학연구원 기반표준본부, ²한국표준과학연구원 휴먼인지환경사업본부

Key words : Ear-Helper, Hearing-Emotional Model

1. 서론

감성은 사람의 마음상태를 표출하는 가장 중요한 요소 중 하나로서, 사람들은 얼굴 표정이나 목소리 또는 제스처 등을 통해서 사람의 감성을 인식할 수 있다.

최근 인간의 감성을 인식하는 모듈 개발은 주로 얼굴표정이나 사람의 음성에서 감성을 인식하도록 하는데 초점을 두고 있으나, 청각장애인의 경우 사람의 얼굴표정을 통한 감성인식은 가능하지만 사람의 음성이나 생활 속에서 경험하는 소리에서 유발되는 감성을 인식하는 것은 불가능하다.

현재 청각장애인들이 사용하는 청각보조도구들은 소리 정보를 진동이나 시각적 정보로 변환하여 알람의 기능을 제공하는 수준에 머물러 있다.

그러나 청각도우미는 정보전달에 초점을 두는 기존의 청각보조장치 기능에 덧붙여 소리에 수반되는 감성정보를 전달하는 기능이 추가된 청각보조장치이다. 즉 음장가시화를 통하여 소리가 나는 위치에 대한 정보를 제공하는 것뿐만 아니라 청각감성모델을 통하여 그 소리로 인하여 유발된 감성

을 함께 전달할 수 있는 기능을 포함한 감성청각도우미이다.

청각감성 모델은 소리에서 유발되는 감성정보와 소리자체의 물리적 파라미터 사이의 관계를 함수로 구현하는 과정을 포함한다(Figure 1).

이 연구에서 사용한 소리음원인 IADS-2(The International Affective Digitized Sounds 2nd Edition)[1] 는 생활 속에서 들을 수 있는 소리음원들을 감성의 pleasure(기쁨)와 arousal(각성)의 두 차원 상에 평정하도록 하여 얻은 167개의 소리자극으로 감성을 유발하기 위한 자극으로 많은 연구에서 사용되고 있다.

이 연구에서는 IADS-2의 소리로부터 5가지 기본감성 즉, 기쁨, 슬픔, 분노, 공포, 혐오에 해당하는 값들을 측정하고 동시에 소리의 물리적 변수를 추출하여 청각감성 함수를 산출하고자 한다. 소리의 물리적 속성은 Zwicker의 심리음향 변수(Table 1)를 사용하였다.

Table 1. Zwicker's psycho-acoustic parameter

Parameter(단위)	내용
Loudness[sones]	소리에너지의 측정값
Sharpness[acum]	소리의 날카로운 정도
Fluctuation Strength [vacil]	20 Hz보다 낮은 영역을 받아들이는 주파수 Fmod에 대한 Sound Model과 관련
Tonality[tu]	스펙트럼에서 음조의 조화량을 표시
Roughness[Asper]	중주파수 변조의 혼란스러운 효과

2. 방법

청각장애인들은 일반인에 비하여 사용하는 어휘수가 적고, 이해 가능한 어휘량이 적어 예비조사를 통하여 청각장애인에게 적합한 감성형용사 척도를 제작하였다. 본 조사에서는 예비조사를 통해 만들어진 형용사 척도를 이용하여 음원에 대한 감성측정 및 물리적 변수를 분석하였다.

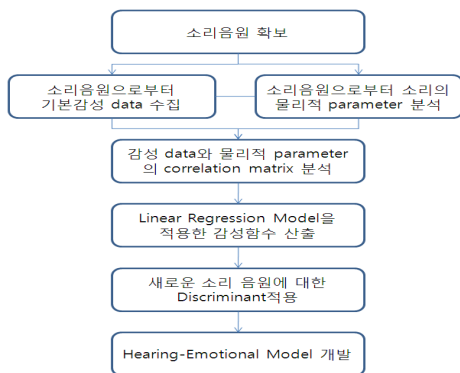


Figure 1. The flow chart of hearing-emotional model development process

예비조사

- **연구대상자:** D시에 위치한 청각장애인협회 회원 30명을 예비조사대상자로 선정하였다.
- **방법:** 일반인들이 감성을 표현하기 위하여 자주 사용하는 감정 형용사와 청각장애우들이 자주 사용하는 형용사를 개방형 질문지에 직접 기록하도록 요청하고 일치하는 형용사를 선별하였다.
- **결과:** 청각장애우들이 사용하는 15개의 감성형용사(표 2)를 선별하여 감성형용사 척도를 제작하였다.

Table 2. The list of emotional-adjective for deafnesses

기본감성	형용사 목록
기쁨	행복한, 즐거운, 기쁜
슬픔	슬픈, 눈물나는, 서러운
분노	분노하는, 노여운, 화나는
공포	공포스러운, 무서운, 소름끼치는
혐오	혐오스러운, 징그러운, 역겨운

본조사

- **실험참가자:** D시에 소재한 대학교에 재학중인 학생 140명(남: 70명, 여: 70명)을 실험참가자로 모집하였다. 참가자들은 7명이 한 조가 되어 전체 20개의 팀이 실험에 참가하였다.
- **실험자극:** IADS-2 소리자극 167개를 사용하였다. 각 소리자극은 pleasure와 arousal의 2개 차원에 고르게 분포되어 있고, 물리적 속성들은 통제되어 있으며 6초 동안 제시되도록 구성되었다. 자극은 pleasure와 arousal 차원에 분포되어 있는 소리가 고르게 포함되도록 60개씩 3개의 그룹으로 구분하여 20개 팀에 임의로 제시하였다.
- **실험절차:** 실험참가자가 실험실에 도착하면 실험목적과 응답요령을 설명하였다. 실험참가자는 실험진행자가 불러주는 소리번호를 받아 적고, 그 뒤에 6초 동안 제시되는 소리를 주의 깊게 끝까지 듣고 난 후 별도의 지지사항 없이 곧바로 9점 리커트 척도로 구성된 감성형용사 척도 상에 각 소리에 대한 감성을 평정하도록 하였다. 자극은 스피커를 통해 제시되었으며, 실험참가자가 위치한 모든 위치에서의 소리의 상대적인 크기(dB)은 동일하였다.

3. 결과

IADS-2에 대한 기쁨, 슬픔, 분노, 공포 및 혐오와 물리적 속성 간의 상관분석을 실시하였다(Table

3). 분석결과 Loudness가 높을수록 슬픔과 분노 및 공포가 높아지는 것으로 나타났으며, Sharpness가 높을수록 슬픔이 낮아지는 것으로 나타났다. Fluctuation Strength가 높을수록 기쁨은 낮아지는 반면 슬픔과 분노 및 혐오가 증가되는 것으로 나타났다. Tonality가 높을수록 슬픔이 증가하고 Roughness가 증가할수록 혐오가 증가하는 것으로 나타났다. 회귀분석을 실시하여 각 정서를 예측할 수 있는 함수를 산출하였다.

Table 3. The correlation matrix of between basic-emotion and psycho-acoustic parameter

	Happiness	Sadness	Anger	Fear	Disgust
Loudness	0.034	0.193 (*)	0.241 (**)	0.164 (*)	0.084
Sharpness	0.036	-0.165 (*)	-0.066	-0.029	0.004
Fluctuation Strength	-0.158 (*)	0.233 (**)	0.271 (***)	0.060	0.227 (**)
Tonality	0.103	0.229 (**)	-0.068	-0.112	-0.154 (*)
Roughness	-0.096	-0.228 (**)	0.050	-0.032	0.208 (**)
M (SD)	2.695 (1.928)	2.386 (1.327)	2.660 (1.455)	3.121 (1.835)	3.218 (1.590)

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

$$\text{슬픔} = 1.461 + (.030 * \text{Loudness}) + (-.139 * \text{Sharpness}) + (.887 * \text{Fluctuation Strength}) + (.867 * \text{Tonality}) + (-.439 * \text{Roughness})$$

4. 논의

많은 연구들이 얼굴이나 음성 및 음악에서 정서 인식 모델을 개발해 왔으나, 이 논문은 일상생활 음에서 정서를 인식하기 위한 모델 개발을 시도하였다는 점에서 의의를 찾을 수 있을 것이다. 개발한 함수식이 5가지 정서를 정확하게 예측하고 판별할 수 있는 모델인가에 대한 타당화 작업이 후속적인 연구로 이루어져야 할 것이다.

후기

이 논문은 2010년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 휴먼인지환경사업본부-신기술융합형 성장동력사업의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2010K001128).

참고문헌

1. Bradley, M.M., &Lang, P.J., "The International affective digitized sounds (2nd Edition, IADS-2): Affective ratings of sounds and instruction manual", Tech. Rep. No. B-2, Gainesville, FL, University of Florida, 2007.